

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-147311

(43)Date of publication of application : 06.06.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B65G 49/07

(21)Application number : 05-319060

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
TOKYO ELECTRON YAMANASHI  
KK

(22)Date of filing : 24.11.1993

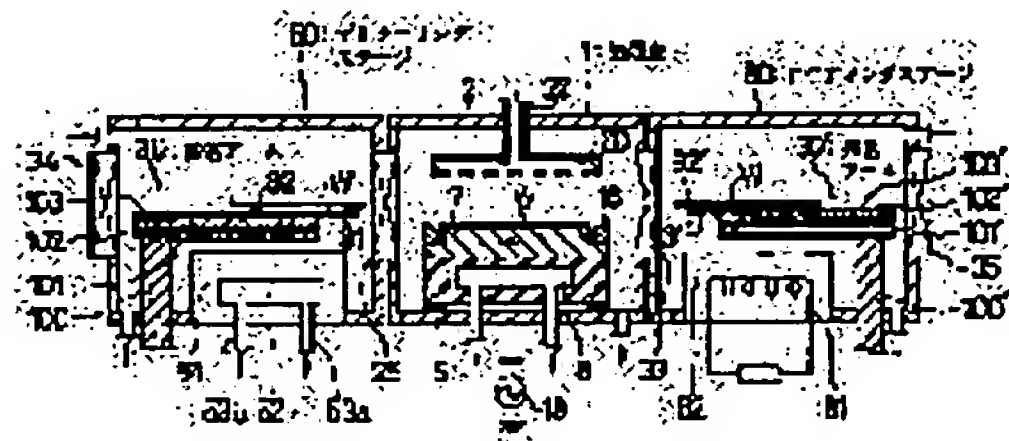
(72)Inventor : KOMINO MITSUAKI  
WATANABE MASAhide

## (54) TRANSFER ARM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a transfer arm that prevents condensation of moisture on an object being transferred while keeping it cool

CONSTITUTION: A transfer arm 30 for transferring an object to be treated comprises a drive members 100-103 with a drive arm, and a support for the object. The support member includes heat-insulating conductive areas 31 and 32 to be contact with the object; that is, the pre-cooled object being transferred is thermally isolated. Therefore, it is possible to improve cooling efficiency and prevent condensation of moisture on the transfer arm. In addition, static charge on the object is removed while it is transferred because it is in contact with the conductive areas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.04.2002

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>                      識別記号                      庁内整理番号                      F I                      技術表示箇所  
H 0 1 L 21/68                      A  
B 6 5 G 49/07                      E

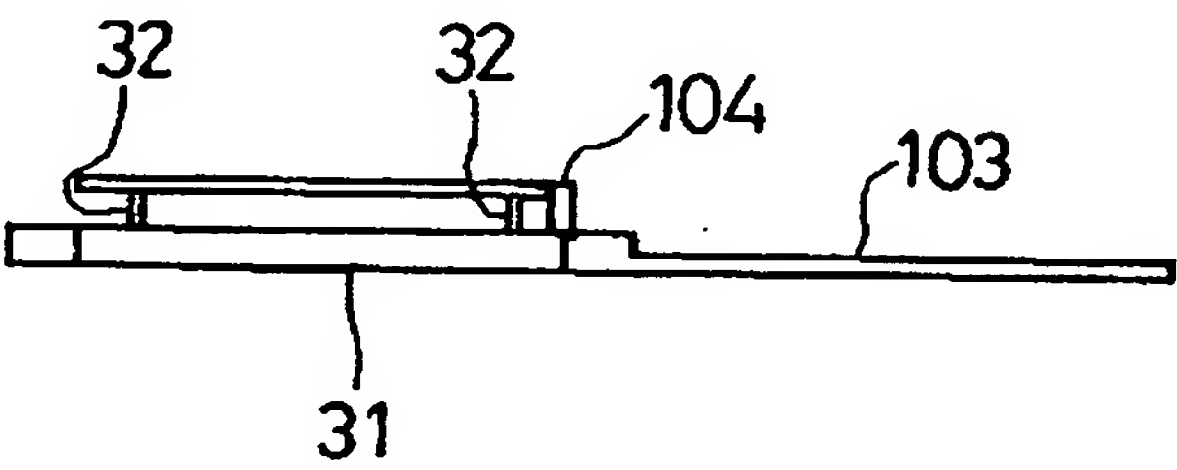
		審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)	
(21)出願番号	特願平5-319060	(71)出願人	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂5丁目3番6号
(22)出願日	平成5年(1993)11月24日	(71)出願人	000109565 東京エレクトロン山梨株式会社 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
		(72)発明者	小美野 光明 東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京エレクトロン株式会社内
		(72)発明者	渡辺 昌英 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロン山梨株式会社内
		(74)代理人	弁理士 亀谷 美明 (外1名)

(54)【発明の名称】 搬送アーム

(57)【要約】

【目的】 被処理体の冷却効率が高く結露が生じない搬送アームを提供する。

【構成】 本発明に基づいて構成された、駆動アームを備えた駆動部100～103と被処理体を支持する被処理体支持部104とから構成され、被処理体を移載するための搬送アーム30は、被処理体支持部104の少なくとも被処理体と接触する接触部位31、32を断熱性を有しかつ導電性を有する材料から構成しているので、移載中に予冷却された被処理体の冷熱が逃げないので、被処理体の冷却効率を高めることができる。同時に搬送アームに付着した水分の結露が生じるのを防止できる。さらに接触部が導電性を有するので、移載中に被処理体の帯電を除去できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動アームを備えた駆動部と被処理体を支持する被処理体支持部とから構成され、被処理体を移載するための搬送アームにおいて、前記被処理体支持部の少なくとも被処理体と接触する接触部位を断熱性を有しかつ導電性を有する材料から構成したことを特徴とする、搬送アーム。

【請求項2】 前記被処理体支持部の少なくとも前記接触部位が、断熱性部材に導電性微粉末を混合した材料から構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の搬送アーム。

【請求項3】 前記被処理体支持部の少なくとも前記接触部位が、断熱性部材の表面に導電性膜を形成した材料から構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の搬送アーム。

【請求項4】 前記被処理体支持部の前記接触部位のうち少なくとも一部が接地されていることを特徴とする、請求項1、2または3のいずれかに記載の搬送アーム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被処理体をたとえば各チャンバ間で搬送するために使用される搬送アームに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より半導体製造工程においては、たとえばロードロック室から処理室内に被処理体を搬入搬出するために、搬送アームが使用されている。かかる搬送アームは、図8に示すように、回転駆動自在な基台100に設置されて相互に連動して回転駆動可能な第1および第2のアーム101、102から構成された駆動部と、それらの複数のアームの先端部に設けられて被処理体を載置可能な被処理体支持部103とから主に構成されている。また載置台103の載置面には被処理体、たとえば半導体ウェハのオリフラ部に整合する位置決め部104が設けられている。

【0003】 ところで、近年の半導体処理装置においては、垂直なパターン形状と高い選択比を得るために、被処理体、たとえば半導体ウェハの反応表面を低温化する低温処理方法が採用されている。かかる低温処理においては、被処理体の反応表面の温度を許容処理温度範囲内に正確に保持することが、製品の歩留まりを向上させ、かつ繊細な表面加工を行う上で重要である。特に最近では、被処理体の反応表面温度を低温に制御すればするほど、製品の加工精度が向上するため、処理の極低温化が進められている。

【0004】 このように極低温、たとえば $-150^{\circ}\text{C}$ 程度に被処理体を冷却して処理する場合に、処理室1内において被処理体の冷却を行うのでは時間がかかり過ぎるので、近年の半導体製造装置は、図3および図4に示すように、処理室1の前段にプリクーリングステージ50

を設け、このプリクーリングステージ50にて被処理体のある程度冷却した後、処理室1内にて所望の低温処理を行い、その後、処理室1の後段に設けたヒーティングステージ80で常温にまで加熱してから、他の工程に搬出するように構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような半導体製造装置において、各ステージ間の被処理体の移動は、前述のような搬送アームによって行われていたが、従来の被処理体移載用のアームは、アルミニウム等の金属材料の表面にTiN等のコーティングを施すことにより耐腐食性を持たせた材料から構成されていた。しかしながら、このような搬送アームを使用すると、プリクーリングステージ50にて被処理体が予め所望の低温領域にまで冷却されたにもかかわらず、処理室1内のサセプタにまで移載する途中で、搬送アームを介した外部入熱により昇温し、予冷却の効果が減少するという問題が生じていた。

【0006】 また搬送アームが設置されるロードロック室、あるいはプリクーリングステージ50は、外気導入と真空引きとが反復されるため、その過程で搬送アームに付着した水分が、冷却された被処理体から搬送アームに伝達された冷却熱により結露し、被処理体、たとえば半導体ウェハに好ましくない影響を与えるおそれがあり問題となっていた。

【0007】 本発明は従来の装置の有する上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、移載過程での熱損失を防止して、被処理体である半導体ウェハの冷却効率を高めるとともに、搬送アームの結露を防止することが可能であり、しかも被処理体の移載過程において静電気除去を行うことが可能な新規かつ改良された搬送アームを提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明に基づいて構成された、駆動アームを備えた駆動部と被処理体を支持する被処理体支持部とから構成され、被処理体を移載するための搬送アームは、その被処理体支持部の少なくとも被処理体と接触する接触部位を断熱性を有しかつ導電性を有する材料から構成したことを特徴としている。

【0009】 なお、上記搬送アームの上記被処理体支持部の少なくとも上記接触部位は、断熱性部材に導電性微粉末を混合した材料、あるいは断熱性部材の表面に導電性膜を形成した材料から構成することが可能である。また、その搬送アームの上記被処理体支持部の上記接触部位のうち少なくとも一部が接地されるように構成することが好ましい。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、搬送アームの被処理体に接触する部分が断熱性部材、たとえばセラミックス、石英ガ



ラス、エンジニアリングプラスティックスから構成されるので、プリクーリングステージにて冷却された被処理体を載置した場合であっても、その接触部から冷却熱が逃げることはないので、被処理体の移載途中での冷却熱の損失を防止し、冷却効率を高めることが可能である。また冷却された被処理体からの冷熱の伝熱により搬送アームに付着した水分が結露するのを防止することができる。

【0011】さらにまた本発明によれば、搬送アームの被処理体に接触する部分が導電性部材、たとえば金属粉を断熱性部材に混入したもの、あるいは断熱性部材に導電性膜をコーティングしたものを使用するので、搬送アームの導電性が確保されるため、その一部を接地することにより、移載途中で被処理体に帯びた静電気を除去することが可能である。

【0012】

【実施例】以下に、本発明に基づいて構成された搬送アームをプリクーリングステージ50とヒーティングステージ80を備えた低温プラズマエッチング装置に適用した場合について、添付図面を参照しながら説明する。

【0013】まず図7を参照しながら本発明方法を適用可能な低温エッチング装置1について簡単に説明する。図示のように、このエッチング装置1は、導電性材料、例えばアルミニウム製の略円筒形状の気密に構成された処理室2を有しており、この処理室2の底部付近には排気口3が設けられており、図示しない排気手段、例えば真空ポンプを介して処理室2内を所望の減圧雰囲気真空引き可能なように構成されている。

【0014】さらに、この処理室2のほぼ中央に処理室2の底部から電気的に絶縁状態を保持するように略円柱形状の載置台4が収容されている。この載置台4の上面に被処理体、例えば半導体ウェハWを載置することが可能である。この載置台4は、例えばアルミニウム製の略円柱形状のサセプタ支持台5と、その支持台5の上にボルト6により着脱自在に設けられた、例えばアルミニウム製のサセプタ7より構成されている。

【0015】上記サセプタ支持台5には、冷媒、例えば液体窒素を流通循環させるための冷媒収容部、例えば冷却ジャケット8が設けられている。この冷却ジャケット8には、冷媒供給路9および冷媒排出路10が設けられており、後述するように構成された冷媒回路11から冷媒、例えば液体窒素を上記冷媒供給路9を介して上記冷却ジャケット8内に導入し、そのジャケット内部を循環させ、上記冷媒排出路10を介して排出させ、図示しない気化器を介して排気することができる。

【0016】上記サセプタ7は、中央部に凸部を有する円板形状をしており、その中央凸部の載置面には、半導体ウェハWを載置固定するための固定手段、例えば静電チャック12が設けられている。この静電チャック12は、例えば2枚のポリイミドフィルム間に銅箔等の導電

膜13を挟持することにより構成され、この導電膜13に直流高電圧源14から高電圧を印加することにより、チャック面にクーロン力を発生させ、半導体ウェハWを載置面に吸着保持することが可能である。

【0017】さらに上記載置台4の各構成部材の接続面および、載置された半導体ウェハWの裏面と静電チャック12のチャック面には、それぞれ伝熱ガス供給手段15を介して、伝熱媒体、例えばヘリウムガスなどを供給することが可能であり、サセプタ7内の冷却ジャケット8から冷熱が速やかに半導体ウェハWにまで伝達することが可能なように構成されている。

【0018】さらに上記サセプタ7の上端周縁部には、半導体ウェハWを囲むように環状のフォーカスリング16が配置されている。このフォーカスリング16は反応性イオンを引き寄せない絶縁材料からなり、反応性イオンを内側に設置された半導体ウェハWに対してのみ入射させ、エッチング処理の効率化を図っている。

【0019】また上記サセプタ7には、マッチング用コンデンサ17を介して高周波電源18が接続されており、処理時にはたとえば13.56MHzの高周波をサセプタ7に印加することが可能であり、かかる構成によりサセプタ7は下部電極として作用し、上部電極との間にグロー放電を生じさせ、反応性プラズマを処理室内に形成し、そのプラズマ流にて被処理体をエッチング処理することが可能なように構成されている。

【0020】また上記サセプタ7と上記サセプタ支持台5との間には、温調用ヒータ29が設けられており、この温調用ヒータ29に電源30よりフィルタ31を介して電力を印加して加熱源として作用させることにより、上記サセプタ支持台5内に設けられた上記冷却ジャケット8から半導体ウェハWに伝達される冷熱量を最適に調整することが可能である。

【0021】上記サセプタ7の上方には、接地された上部電極20が設けられている。この上部電極20の内部は中空に構成され、被処理体である半導体ウェハWへの対向面には多数の小孔21が穿設されており、図示しない処理ガス源からガス供給管路22により図示しないマスフローコントローラを介して送られた処理ガス、例えばCF<sub>4</sub>などのエッチングガスを処理室内に均一に導入することができるように構成されている。

【0022】以上のように本発明に基づいて構成された搬送アームを適用可能な低温プラズマエッチング装置は構成されている。次に図2および図3を参照しながら、本発明に基づいて構成された搬送アームが設置されるプリクーリングステージ50およびヒーティングステージ80について説明する。

【0023】図示のように、プリクーリングステージ50はゲートバルブ25を介して処理室1に隣接して設けられている。プリクーリングステージ50内には、被処理体を載置した予冷却するための予冷却用サセプタ51

が設置されている。この予冷却用サセプタ51内には冷却ジャケット52が内設されており、この冷却ジャケット52内に図示しない冷却源より冷媒を冷媒供給管53aを介して導入し、サセプタ51を所望の温度に冷却した後、冷媒排出管53bから排出させることができるように構成されている。

【0024】またこのプリクーリングステージ50には、本発明に基づいて構成された搬送アーム30が設置されている。この搬送アームの基本的構造は、図8に関連して説明した従来の構造と同様に、回転駆動自在な基台100に設置されて相互に連動して回転駆動可能な第1および第2のアーム101、102から構成された駆動部と、それらの複数のアームの先端部に設けられて被処理体を載置可能な被処理体支持部103とから主に構成されている。また載置台103の載置面には被処理体、たとえば半導体ウェハのオリフラ部に整合する位置決め部104が設けられている。

【0025】ただし、本発明に基づいて構成された搬送アーム30の場合には、載置台103の先端部に被処理体支持部31が設けられている。この被処理体支持部31には、図1および図2に示すように、被処理体を支持するための複数、たとえば3本の支持ピン32が設けられている。この被処理体と接触する可能性のある部位、すなわち被処理体支持部31、支持ピン32、さらには位置決め部104は、それぞれ断熱性ととも導電性を有する材料から成り、冷却された被処理体が接触した場合であっても、被処理体の冷熱を逃がさないように構成されている。かかる材料は、たとえば断熱性を有するセラミックス、石英ガラス、エンジニアリングプラスチックに、導電性を持たせるためにアルミニウムや銅などの金属粉を混入し焼結したもの、あるいは表面に導電性膜をコーティングしたものをを用いることができる。なお上記のようにセラミックス、石英ガラス、エンジニアリングプラスチックは耐腐食性にも優れているため、HFガスなどの腐食性の処理ガスが処理室1から漏洩した場合であっても、装置の寿命を延ばすことが可能である。

【0026】上記処理室1にはゲートバルブ33を介してヒーティングステージ80が隣接して設置されている。このヒーティングステージには、適当な加熱手段81が内設された加熱用サセプタ82と、すでに説明したものと同一構造の搬送アーム30'とが設けられており、この搬送アーム30'により処理室1内にて低温処理が終了した冷たい被処理体を、加熱用サセプタ82上に移載して、低温状態から常温状態に戻すことが可能である。なおこの搬送アーム30'の構造はクーリングステージ50に設置されたものと同様なので、同じ参照番号を付することにより詳細な説明は省略する。ただし、二つの搬送アーム30、30'を識別するためにヒーティングステージ80の搬送アーム30'については各数

字に「'」を付することにする。

【0027】以上のように本発明に基づく搬送アーム100を備えた半導体製造装置は構成されている。次にこの半導体製造装置の動作について説明する。

【0028】まず図示しないカセット室よりゲートバルブ34を介して被処理体、たとえば半導体ウェハWが所定の圧力にまで減圧されたプリクーリングステージ50内に搬入される。搬入された被処理体は予冷却用サセプタ51の載置面に載置され、所定の温度まで予冷却される。ついで予冷却された被処理体が、本発明に基づいて構成された搬送アーム30により載置され、ゲートバルブ25を介して処理室1内に移載される。その際、本発明によれば、移載中に予冷却された被処理体から搬送アームを介して冷熱が逃げないので、被処理体の冷却効率を高めることができる。また搬送アームが冷却されて搬送アームに結露が生じるのを防止することができる。さらにまた被処理体との接触部が導電性を有するので、移載中に被処理体に帯電している静電気を逃すことができ、被処理体に形成された素子の絶縁破壊といった不測の事態や帯電微粒子のウェハ面への静電吸着を未然に防止することができる。

【0029】被処理体が処理室1内に導入され、サセプタ7の載置面に載置された後、高周波電源18より高周波がサセプタに印加され、上部電極の開口部から導入された処理ガスがプラズマ化され、被処理体にエッチング処理が施される。その際、被処理体の処理面が低温、たとえば-150℃程度にまで冷却されているので、形状特性に優れたエッチングを行うことが可能である。また被処理体を処理中に、別の被処理体をプリクーリングステージ50にて予冷却することにより、装置のスループットを向上させることができる。

【0030】所定の処理が終了すると、処理室1内のガスが排気され、ゲートバルブ33が開放し、搬送アーム30'により処理が終了した被処理体がヒーティングステージ80に搬出される。その際にも、本発明によれば、冷たい被処理体から冷熱が搬送アーム30'に逃げないので、搬送アーム30'の結露を防止することができる。この搬送アーム30'により加熱用サセプタ82に載置され、所望の温度、たとえば常温にまで昇温された後、被処理体はゲートバルブ35より図示しない搬出用カセット室に搬出され、一連の処理を終了する。

【0031】以上が本発明に基づいて構成された搬送アームを実装した半導体製造装置の一連の動作の説明である。次に図5および図6を参照しながら、本発明に基づいて構成された搬送アームの他の実施例について説明する。図1および図2に示す搬送アームは載置台103の先端が板状の被処理体支持部31からなり、その上面に支持ピン32が配列された構成を採用していたが、本発明はかかる実施例に限定されない。たとえば図5に示す



7

ように、半円状の挟持部を有する2本のアーム40、41により被処理体を両側から挟持する構成を採用することが可能である。かかる場合にも、被処理体と接触する部分を断熱性がありかつ導電性のある部材から構成することにより、図1に示す実施例と同様の効果を奏することができる。

【0032】また図6に示すように、一部を欠いた略円形の輪の形状を有する支持部42の数箇所半径方向内側に向かって飛び出す支持ピン43を設けた構成を採用することも可能である。かかる場合にも、被処理体と接触する部分、たとえば支持ピン43を断熱性がありかつ導電性のある部材から構成することにより、図1に示す実施例と同様の効果を奏することができる。なお、この他にも特許請求の範囲に記載された本発明の要旨を逸脱しない範囲で各種の変更および修正を加えることが可能であるが、それらはいずれも本発明の特許請求の範囲に属するものと了解されたい。

【0033】上記実施例では、一例として本発明に基づいて構成された搬送アームを低温プラズマエッチング装置に適用した例を示したが、本発明方法はかかる装置に限定されることなく、CVD装置、アッシング装置、スパッタ装置、あるいは被処理体を低温で検査等する場合、例えば電子顕微鏡の試料載置台や半導体材料、素子の評価を行う試料載置台の冷却機構にも適用することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に基づいて構成された搬送アームよれば、予冷却された被処理体から冷熱が移動中に逃げることはないので、被処理体の冷却効率を高めることが可能であり、したがって装置のスループットを向上させることができる。また、同時に冷たい被処理体からの冷熱により搬送アームに付着した水分が結露し、被処理体に好ましくない影響を与えること

8

を未然に防止することが可能である。さらにまた、本発明によれば、移動中に被処理体に帯電した静電気を逃すことが可能なので、被処理体に形成された素子が静電破壊などにより損傷を被るのや帯電微粒子のウェハ面への静電吸着を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づいて構成された搬送アームの被処理体支持部の概略的な平面図である。

【図2】本発明に基づいて構成された搬送アームの被処理体支持部の概略的な側面図である。

【図3】本発明に基づいて構成された搬送アームが実装された半導体製造装置の概略的な断面図である。

【図4】本発明に基づいて構成された搬送アームが実装された半導体製造装置の概略的な平面図である。

【図5】本発明に基づいて構成された搬送アームの他の実施例の被処理体支持部の概略的な平面図である。

【図6】本発明に基づいて構成された搬送アームのさらに他の被処理体支持部の概略的な平面図である。

【図7】本発明に基づいて構成された搬送アームを適用可能な低温プラズマ処理装置の概略的な断面図である。

【図8】従来の搬送アームの概略を示す説明図である。

【符号の説明】

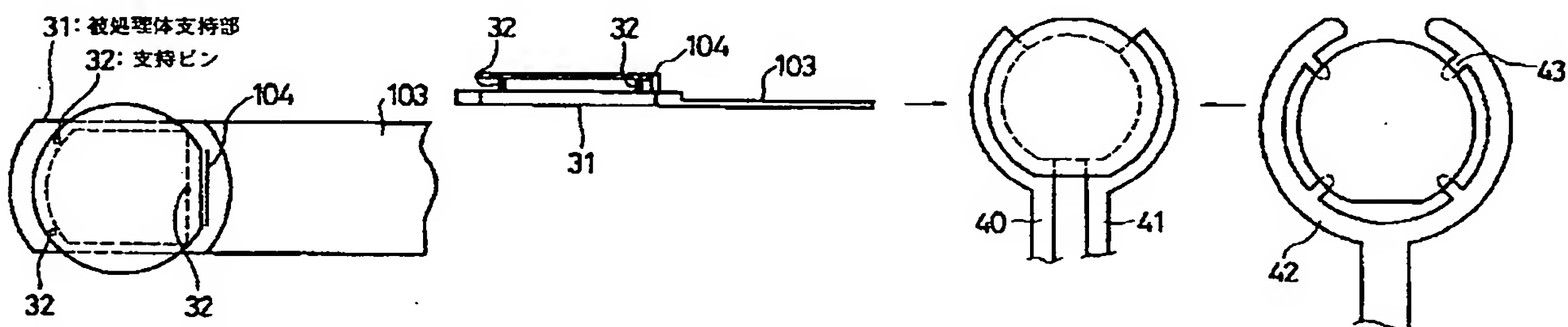
- 1 処理装置
- 2 処理室
- 4 載置台
- 5 サセプタ支持台
- 7 サセプタ
- 8 冷却ジャケット
- 9 冷媒供給路
- 10 冷媒排出路
- 30 搬送アーム
- 31 被処理体支持部
- 32 支持ピン

【図1】

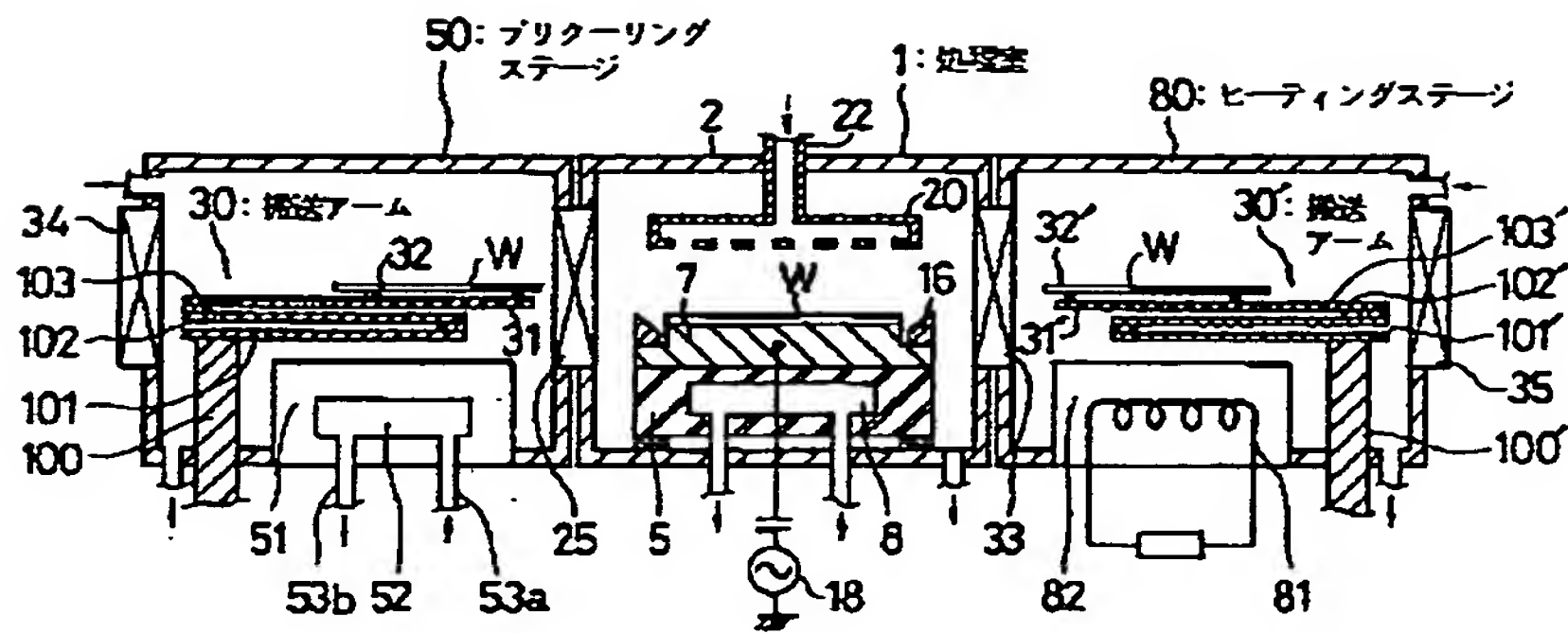
【図2】

【図5】

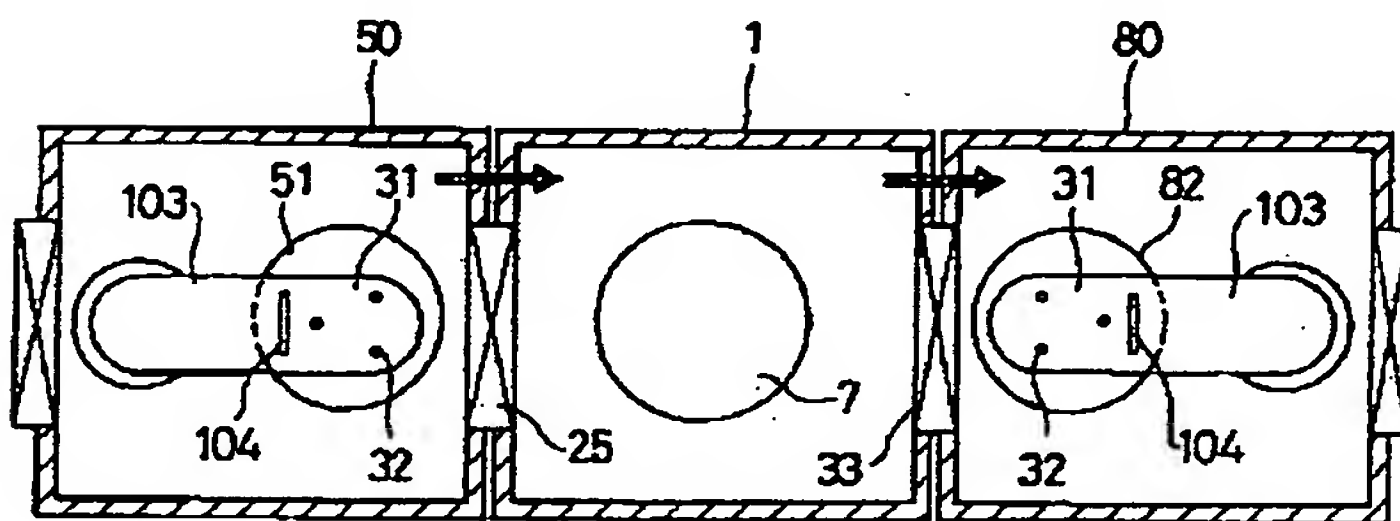
【図6】



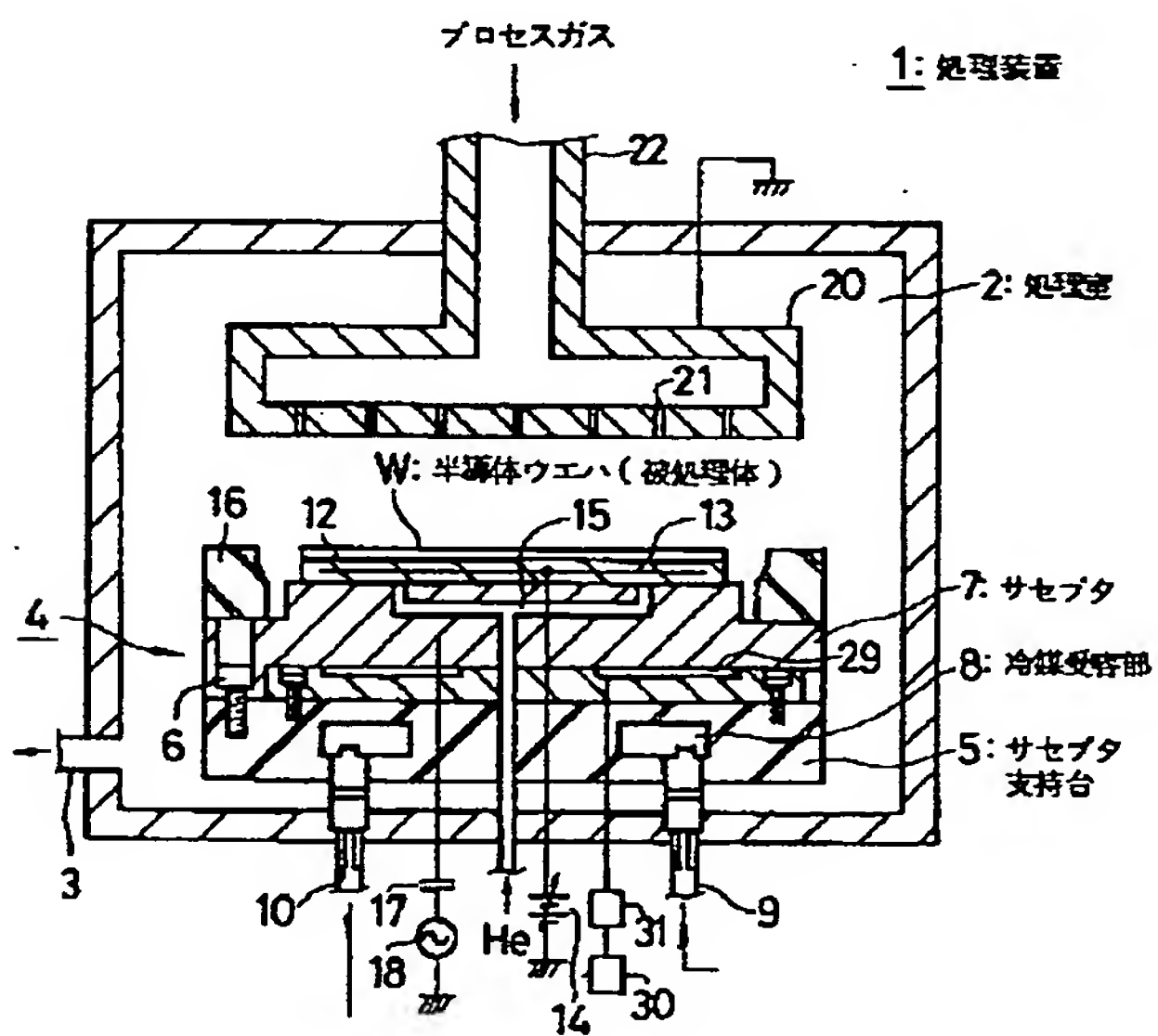
【図3】



【図4】



【図7】



【図8】

